

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-161564

(43)Date of publication of application : 21.12.1979

(51)Int.Cl.

B21B 13/22

B22D 11/12

(21)Application number : 53-069847

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 12.06.1978

(72)Inventor : MANABE TOYOTAKA  
KANAMORI TERUHISA  
ISHII RENZO

## (54) COOLED ROLLING MILL FOR MANUFACTURING AMORPHOUS MATERIAL

### (57)Abstract:

PURPOSE: To make possible the manufacture of amorphous material of excellent dimensional accuracy at high efficiency, by installing the injection nozzle for the amorphous material at the specified position of two cooling rolls with different diameters, in the cooled rolling mill for manufacturing the amorphous material.

CONSTITUTION: Two rolls 4, 5, with different diameters are combined; the nozzle 3 is installed nearby the contact zone between the two rolls so as to contact with the surface of the roll 4 of larger diameter; the molten amorphous material 2 is injected by the gas pressure 11 from the nozzle 3 against the surface of the roll 4. The amorphous material 8 passes through the contact zone 6 and is rolled under perfect cooling; hereby, the amorphous material 9 of specified dimension is formed. According to this method, can be obtained the effect combined from the effect of quick cooling by the single roll method and the effect of quickly cooled rolling by the double roll method; this method makes easy the adjustment of the condition for quick cooling and the thickness; and also, the uniformity of the quality and the smoothness of surface can be obtained; moreover, the life of the roll is improved, and the titled material can be manufactured at high efficiency.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—161564

⑬Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑭日本分類 庁内整理番号 ⑮公開 昭和54年(1979)12月21日  
B 21 B 13/22 12 C 211.3 7353—4E  
B 22 D 11/12 11 B 091 6769—4E 発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑯非晶質材料製造用冷却圧延機

茨城県那珂郡東海村大字白方字  
白根162番地 日本電信電話公  
社茨城電気通信研究所内

⑰特 願 昭53—69847

⑱出 願 昭53(1978)6月12日

⑲発 明 者 石井錬三

⑳発 明 者 真鍋豊孝

東京都世田谷区上北沢5丁目46  
番13号 三城物研株式会社内

茨城県那珂郡東海村大字白方字  
白根162番地 日本電信電話公  
社茨城電気通信研究所内

㉑出 願 人 日本電信電話公社

㉒代 理 人 弁理士 中本宏

同 金森照寿

明 細 書

1 発明の名称 非晶質材料製造用冷却圧延機

2 特許請求の範囲

- (1) 熔融した非晶質材料を急冷圧延する装置に  
おいて、直径の異なる2個の冷却ロールを組み  
み合せ、直径の大きいロールの表面に接し、  
かつ両ロールの接触部の近傍に熔融した非晶  
質材料を射出するノズルを設けたことを特徴  
とする非晶質材料製造用冷却圧延機。

3 発明の詳細な説明

本発明は非晶質材料製造用冷却圧延機に関し、  
更に詳細には圧延急冷法による非晶質材料製造  
用冷却圧延機に関する。

非晶質材料としてガラス、セラミックスの外に  
最近非晶質金属材料が実用化されており、その  
溶融体から直接に線状、リボン状又は板状等の  
帯状体を製造する種々の方法が提案されている。  
そして均質な材料の大量生産方法として遠心急  
冷法及び圧延急冷法が知られているがこの種の  
方法は本質的には冷却された1個の回転ロール

の表面に熔融した非晶質材料をノズルを通して  
射出し、これをロールにより急冷することによ  
り該材料を帯状にする所謂片ロール法及び冷却  
された同じ直径の2個の回転ロールの間隙すな  
わち接触部に直接に熔融した該材料をノズルを  
通して射出し、これをロールにより急冷圧延す  
ることにより帯状とする所謂両ロール法に大別  
される。

ところで片ロール法は装置的には簡単でロー  
ルの寿命も長く、低コスト化が図れるという利  
点があるが、圧延工程がないため帯状体の厚さ  
の調整が困難であり、製品の寸法の均一性に劣  
り、又片面冷却のために表面の状態が両面間で  
異なり、自由凝固表面の平滑性に欠けるという  
欠点があるため、寸法の均一性又はその精度が  
要求される用途の製品には、この製造方法は不  
向きであつた。一方両ロール法はその製品の厚  
さ、寸法の均一性及び両面の平滑性の点では優  
れているが、高温に維持された溶融体を直接に  
2個のロールの接触部に射出して圧延冷却を同

時的に行なうので、装置的にはロールの寿命が極端に短かく又高い精度が要求される製品については両ロールの頻繁な交換と再研磨を要するので、製造の非効率及びコスト高を招くという大きな欠点があつた。

本発明は前記現状に鑑みてなされたもので、その目的は寸法及び精度についての要求を満たす製品を効率良く製造するに適した非晶質材料製造用冷却圧延機を提供するにある。

前記目的を達成する本発明の非晶質材料製造用冷却圧延機の構成は、溶融した非晶質材料を急冷圧延する装置において、直径の異なる2個の冷却ロールを組合せ、直径の大きいロールの表面に接し、かつ両ロールの接触部の近傍に溶融した非晶質材料を射出するノズルを設けたことを特徴とするものである。

本発明は直径の大きいロールの表面に溶融した非晶質材料をノズルから射出して急冷を行なう点では片ロール法の特徴を有するものであり、又両ロールの接触部に急冷した非晶質材料を通

すことにより圧延を行なう点で両ロール法の特徴を兼備したものであるが、更にノズルの位置を両ロールの接触部の近傍において直径の大きいロールの表面に接して設けることにより片ロール法における急冷と両ロール法における急冷圧延とを結合し、非晶質材料の材質による急冷条件及び製品の厚さの調整を容易にし又品質の均一性及び両表面の平滑性を得ると共にロールの寿命を一段と改善し、低コスト化を達成したものである。

又、大きい直径のロールに対して直径の小さいロールを組合せることにより非晶質材料の材質に応じてノズルの位置を変更することが容易になり、又一の大きい直径のロールに対して直径の小さいロールの直径を種々調整することによりノズルの位置と接触部との距離が可変され、ノズルの位置から接触部迄の冷却程度を制御することができる。

次に本発明を添付図面を参照して更に詳細に説明する。第1図及び第2図は本発明の具体例

の概略構成を示す断面図であり、図中1はその先端に溶融した非晶質材料2を射出するためのノズル3を設けた溶融パイプ、4は大きい直径の冷却圧延ロール、5は小さい直径の冷却圧延ロール、6はロール4及び5の接触部、7はロールの回転軸、8はある程度冷却された非晶質材料、9は完全に冷却し圧延された非晶質材料、10はロールの回転方向、11は溶融した非晶質材料をノズルを通して射出するためのガス圧を示す。

第1図及び第2図に示す装置の動作順序は溶融した非晶質材料2にガス圧11を加えてノズル3より該材料2をロール4の表面に射出し、該材料2は帯状体のある程度冷却された材料8としてロール4の回転方向10に従つて進行し、ロール4とロール5の間隙すなわち接触部6を通り完全に冷却圧延された非晶質材料9を形成する。

運転条件は一般の両ロール法のそれと略同一であり、ロール温度を室温とし、ロールの回転

速度を800～7000 rpmとすることにより厚さ10～100  $\mu\text{m}$ の帯状体が得られる。そして薄い膜厚が要求される場合にはノズルと接触部との距離を短かくすることが望ましく、非晶質金属及び非晶質酸化物のいずれにも適用できる。

比較実験として片ロールと両ロールとを別個に設け、片ロールの表面に溶融した非晶質材料をノズルから射出してその帯状体を形成し、これを経て両ロールの接触部で冷却圧延したが、片ロールにより非晶質材料の冷却が殆んど完結するため、両ロールでの圧延が不能であつた。そして片ロールと両ロールの接触部との間隙を装置上可能な限り近接し、又は片ロールと両ロールとの間に加熱機構を設けて、片ロールによる非晶質材料の冷却を制御しようとしても、前者の場合には両ロールでの圧延が可能な程度に片ロールでの冷却の進行を制御することは装置的に困難であり、又後者の場合には両ロールの圧延に対し適切な温度を維持しようとする非

晶質材料は半熔融状態であるため、その間の材料輸送に問題を生ずることが認められた。

本発明によれば、ロール4の表面に接してノズル3を設け、ノズル3の位置をロール4とロール5の接触部6に近接させる際の障害となる熔融パイプ1がロール5に接触する状態になることを避けるためにロール5の直径をロール4の直径より小さくすることにより片ロール法と両ロール法との長所を合理的に組合せると共に、ある程度冷却された非晶質材料8の冷却程度の制御を可能にしたものである。

ロール4の表面に対する熔融した非晶質材料の射出方向及びロール4とロール5の位置の関係は第1図及び第2図に示すように可変である。すなわち第1図は熔融パイプ1の長さ方向と平行になるようにノズル3の射出方向を定めたもので、ロール4とロール5とは位置的に水平関係になく、冷却圧延された非晶質材料9はロールの斜め下方向に取り出される。第2図は熔融パイプ1の長さ方向とノズル3の射出方向が平

行でなく、ロール4とロール5とが位置的に水平関係にある場合を示したもので、冷却圧延された非晶質材料9はロールの略直下に取り出される。

本発明の装置は高融点非晶質材料である鉄、コバルト、ニッケル、モリブデン、クロム、けい素、ほう素、リン、炭素等の成分より成る非晶質金属又は鉄、ニッケル、亜鉛、チタン、マグネシウム、リチウム、タンタル、アルミニウム、けい素、ゲルマニウム等の酸化物より成る非晶質材料又はその他の希土類化合物を含む非晶質材料の熔融体から直接帯状体を成形するのに適用される。

以上の説明から明らかなように、本発明の冷却圧延機は片ロール法と両ロール法の両者の長所を兼備し、したがって製品の厚さ寸法の調整ができ、又両面の平滑度が良好な高品位の帯状非晶質材料が得られると共にロールの高温使用による損傷が避けられるので、ロールを長期間安定した状態で使用できるという利点を有し、

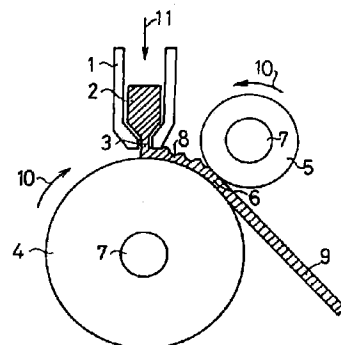
電子材料、光材料、耐火材料、機械材料等非晶質材料の広い分野で適用されることが期待される。

#### 4. 図面の簡単な説明

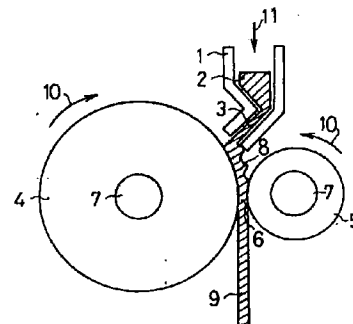
第1図及び第2図は本発明の具体例の概略構成断面図である。

- 1 ..... 熔融パイプ
- 2 ..... 熔融した非晶質材料
- 3 ..... ノズル
- 4 ..... 大きい直径の冷却圧延ロール
- 5 ..... 小さい直径の冷却圧延ロール
- 6 ..... ロール4及び5の接触部
- 7 ..... ロールの回転軸
- 8 ..... ある程度冷却された非晶質材料
- 9 ..... 冷却圧延された非晶質材料
- 10 ..... ロールの回転方向
- 11 ..... 熔融した非晶質材料をノズルを通して射出するガス圧

第1図



第2図



特許出願人 日本電信電話公社  
代理人 中 本 安